

BORBOLETIM

Boletim Informativo Mensal
Novembro 2024 - N.º 45
ISSN 2184-9722



Editorial

NESTA EDIÇÃO

Foto de capa
Polymixis argillaceago, foto de Ana Valadares

Revisão de texto
Elisabete Cardoso

Edição e arranjo gráfico
Ana Valadares

Consultor
Martin Corley

Notas
O Borboletim pode conter textos redigidos ao abrigo do antigo ou do novo Acordo Ortográfico.
O conteúdo dos textos é da responsabilidade dos seus autores.

Autor: Martin Corley

Esta questão tem séculos, mas nunca foi plenamente esclarecida. As borboletas noturnas existem há milhões de anos, enquanto as luzes intensas só surgiram há poucas centenas de anos, ou até menos. É evidente que a atração por luzes brilhantes não é benéfica para estes insetos. Mesmo quando não resulta em morte (devido a faróis de automóveis, chamas ou predadores que se aproveitam da proximidade da luz), uma noite numa armadilha luminosa interfere nas atividades normais da traça, que tem uma vida curta. Assim, esta atração pela luz representa uma desvantagem seletiva.

Sugeriu-se que as traças são atraídas pelo calor da lâmpada, mas estas só se apercebem disso quando estão na sua proximidade. No entanto, nos últimos anos, as luzes LED, que praticamente não produzem calor, têm-se revelado extremamente eficazes na atração de borboletas noturnas.



Estação Courelas de Carrascosa e Guadalupe (Beja)

Uma hipótese é que as traças se orientem pela lua, mantendo-a numa direção específica para voarem em linha reta. No entanto, se confundirem outra fonte de luz com a lua, ao tentarem mantê-la na mesma direção, acabarão por voar em espiral em direção a essa luz. Na realidade, a maioria das traças não precisa voar em linha reta. Ao procurar alimento, um parceiro ou uma planta adequada para depositar ovos, elas dependem principalmente do olfato, uma vez que são insetos noturnos. A navegação é realmente importante apenas durante a migração, mas a maior parte das traças que se aproxima da luz não migra.

Autor: Martin Corley

Recentemente, Fabian et al. (2024) forneceram evidências experimentais que sustentam a teoria de que as traças voam principalmente na horizontal. Elas conseguem manter essa orientação porque, mesmo nas noites mais escuras, o céu que está sobre elas é sempre mais iluminado do que o solo. Assim, as traças mantêm a luz por cima de si. Quando uma luz é colocada sobre um lençol branco, observou-se que algumas traças voam de costas. Isso é particularmente verdadeiro para certas espécies, como a *Hyles livornica*, que frequentemente se move sobre a superfície do lençol nessa posição. No entanto, essa observação não se aplica à maioria das traças. A teoria sugere que, ao manter as costas voltadas para a luz, as traças acabam por voar em espiral em direção à fonte luminosa.



Hyles livornica

Existem aspetos desta teoria que não são convincentes. A diferença de brilho entre um céu escuro (ainda mais escuro sob as árvores) e uma fonte de luz destinada a atrair traças é tão grande que não se pode assumir que o efeito seja o mesmo. É igualmente plausível que a gravidade seja o fator que as ajuda a voar na horizontal. Quem já observou traças a aproximar-se de uma luz nota que a maioria não chega em espiral. Em vez disso, realizam uma sequência de voos curtos e irregulares, frequentemente batendo no chão várias vezes. Algumas traças menores, por sua vez, flutuam de forma aleatória. Algumas traças aproximam-se da luz e depois afastam-se novamente, muitas vezes não indo longe, pousando na vegetação próxima ou, se estiverem mais perto da luz, podem esconder-se debaixo de uma caixa de ovos.

Autor: Martin Corley

A minha teoria é que, quando uma traça está à procura de um cheiro específico, a luz ofusca a sua perceção. A intensidade da luz é tão forte que a impede de captar o odor que a guiava. Assim, confusa pela luminosidade, a traça não consegue distinguir essa sensação intensa do cheiro original, levando-a a voar em círculos em torno da luz antes de pousar. O comportamento de uma coruja ou de um coelho sob os faróis de um carro numa estrada à noite é semelhante, pois também ficam ofuscados, e o instinto de voar ou correr acaba por ser secundarizado.

As traças não são os únicos insetos que se aproximam da luz. Esta também atrai besouros e moscas que procuram fontes alimentares com odores fortes, como carniça e estrume. Na sua procura por cheiros específicos, esses insetos sentem-se igualmente compelidos a dirigir-se à luz, tal como as traças.

Embora a luz atraia eficazmente muitas espécies de traças, existem várias que raramente ou nunca se aproximam dela. É provável que uma lâmpada padrão de 125 W ou 160 W seja demasiado intensa para muitos pequenos micros, que podem aproximar-se, mas frequentemente permanecem a uma certa distância, muitas vezes sem serem detetados. Por outro lado, podem ser mais facilmente atraídos por fontes de luz de menor potência. Várias grandes espécies de Erebidae são observadas com muito menos frequência à luz do que através de outros métodos, como iscas de açúcar ou cordas com vinho. São exemplo disso várias espécies de *Catocala* de maior porte e *Scoliopteryx libatrix*. O grande noctuídeo *Mormo maura* também é muito raramente visto à luz. Para algumas Geometridae da subfamília Ennominae (*Colotois*, *Biston*, *Peribatodes*, entre outras), os machos podem ser atraídos em grandes números, mas as fêmeas são raramente observadas. Uma possível explicação é que essas fêmeas voam muito pouco.



Mormo maura

Os insetos aquáticos são atraídos para as luzes por razões diferentes. A luz assemelha-se à luz da lua refletida na água. Isso pode levar à atração em grande número de besouros e insetos aquáticos. Às vezes, esses insetos colidem com carros estacionados sob o sol brilhante, já que estes também refletem a luz. A traça *Acentria ephemerella*, cujas larvas são aquáticas, pode aparecer em grandes quantidades à luz.



Acentria ephemerella

Bibliografia:
Fabian, S.T., Sondhi, Y., Allen, P.E., Theobald, J.C. & Lin, H.-T. 2024. Why flying insects gather at artificial light. *Nature Communications* 15. https://doi.org/10.1038/s41467-024-44785-3

Autor: Jorge Rosete

Trazemos, nesta edição, mais um par de espécies do género *Idaea* (Treitschke, 1825), cujo padrão alar geral é semelhante, mas fácil de diferenciar: *Idaea circuitaria* (Hübner, 1819) e *Idaea sericeata* (Hübner, 1813).

A *I. circuitaria* é uma espécie tipicamente mediterrânica, distribuindo-se num longo arco que vai de Portugal à Turquia. Entre nós, ocorre a subespécie *expositoi* (Hausmann, 1994), que ocupa praticamente todo o território, à exceção do Douro Litoral, de onde parece ausente. Com um limite de distribuição altitudinal nas zonas de média montanha, prefere claramente habitats quentes e abertos, como prados secos e incultos, zonas de matagal ou faixas de transição, como a orla de florestas. A sua dieta é essencialmente composta por partes secas de plantas baixas. Possui um período de voo bastante prolongado, entre abril e outubro, pelo que seguramente terá várias gerações.



Idaea circuitaria

Também amplamente distribuída pelo sul da Europa, mas estendendo-se para leste e para a Ásia Central, a *I. sericeata* é claramente mais comum nas zonas interiores e de maior altitude do nosso território, surgindo com relativa frequência em pastagens xerotérmicas de montanha. Contudo, e de forma muito localizada, também pode ocorrer em habitats costeiros, na cintura pré-dunar. Alimenta-se de diversas herbáceas, especialmente das oriundas da família Fabaceae. Até ao momento, permanece desconhecida no Douro e Beira Litorais, bem como do Ribatejo e do Algarve. Apresenta pelo menos duas gerações, com dois picos de atividade: o primeiro centrado em abril, e o segundo, prolongado entre junho e agosto.



Idaea sericeata

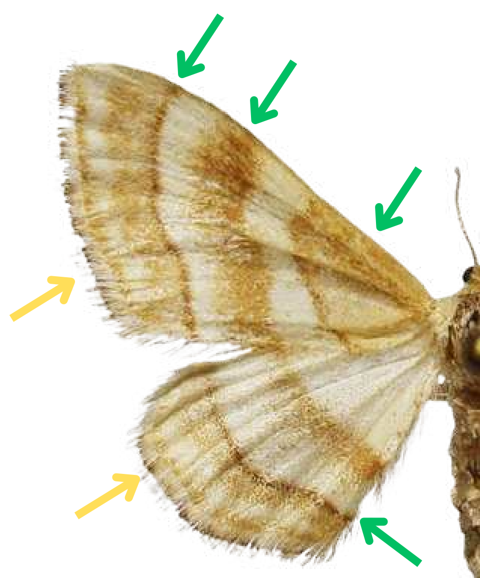
Ambas as espécies manifestam atividade diurna, o que facilita o seu avistamento nos locais de ocorrência.

Comparando espécies

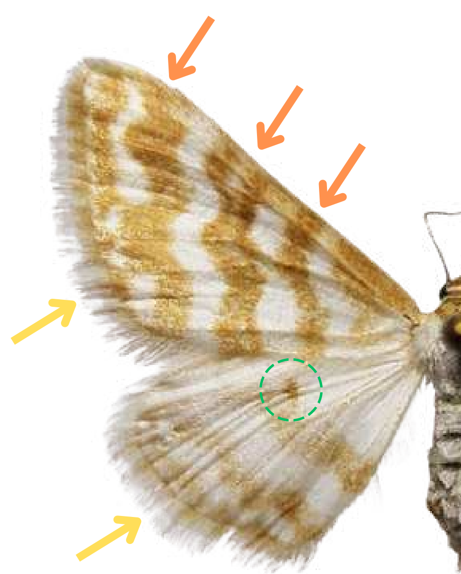
Idaea circuitaria e *Idaea sericeata*

Autor: Jorge Rosete

Critérios de distinção:	*Idaea circuitaria*	*Idaea sericeata*
Envergadura	• Entre 15 e 17 mm.	• Entre 17 e 22 mm.
Asas anteriores	• Área basal castanho-clara prolongando-se até à linha mediana. • Linha pós-mediana pouco marcada, bordejada por uma banda castanha-clara. • Linha sub-terminal castanha-escura bem marcada.	• Área basal castanho-claro mais pequena do que em *I. circuitaria* e irregular. • Linhas mediana, pós-mediana e sub-terminal discretas, bordejadas por bandas castanhas-claras ou inclusive oliváceas muito sinuosas.
Asas posteriores	• Linha sub-terminal castanha-escura bem marcada. • Ponto discal ausente. • Fímbrias escuras.	• Ponto discal bem marcado. • Fímbrias claras.



Idaea circuitaria



Idaea sericeata

Bibliografia:

Corley, M., *Lepidoptera of Continental Portugal. A fully revised list*, Faringdon, United Kingdom, 2015.

Pino Pérez, J. J. & Pino Pérezy, R., *Idaea circuitaria* (Hübner, [1819]) (*Lepidoptera, Geometridae, Sterrhinae) en Orense (Galicia, NO España*), Burbug, 33, 2017.

Redondo, V. et al., *Geometridae Ibericae*, Apollo Books, Stenstrup, Denmark, 2009.

Imagens: Espécimes montados © Jorge Rosete; *I. circuitaria* e *I. sericeata* © Ana Valadares.

Polymixis argillaceago (Hübner, 1822)

Autor: Helder Cardoso

Descrição

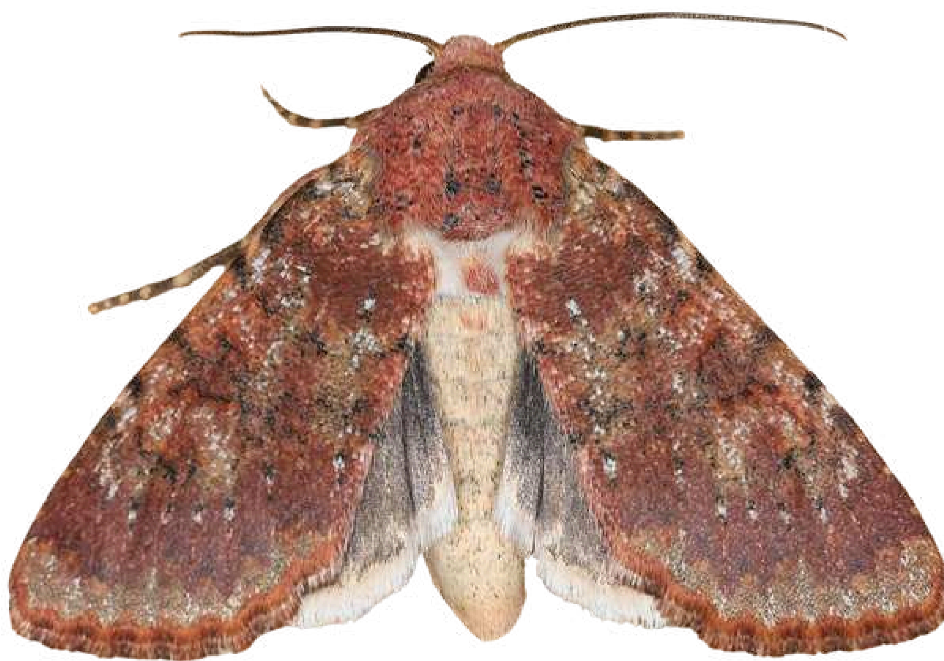
Esta espécie, da família Noctuidae, apresenta uma envergadura entre 33 e 38 mm. As asas anteriores são alongadas, de coloração ocre e avermelhada, com uma linha mediana escura e marcas orbiculares e reniformes geralmente bem definidas. As asas posteriores são claras nos machos, enquanto nas fêmeas apresentam uma tonalidade cinzenta.

Habitat e fenologia

A *Polymixis argillaceago* prefere habitats secos e abertos, dominados por herbáceas e matagais xerófitos. Encontra-se desde o nível do mar até altitudes de 1400 metros. Os adultos voam entre setembro e novembro, e as lagartas alimentam-se de uma ampla variedade de herbáceas e arbustos.

Distribuição

Com uma distribuição europeia restrita à Península Ibérica, sul de França e Itália, esta espécie ocorre também no norte de África. Em Portugal continental, a *Polymixis argillaceago* foi confirmada em todas as províncias, mas conta, até ao momento, com apenas três registos na base de dados da REBN, o que indica ser pouco abundante no país.



Polymixis argillaceago (fêmea)

Bibliografia:

Corley. M.F.V, *Lepidoptera of Continental Portugal. A fully revised list*, Faringdon, 2015.

Leraut, P., *Moths of Europe, Volume 6 Noctuids 2*. NAP Editions, 2019.

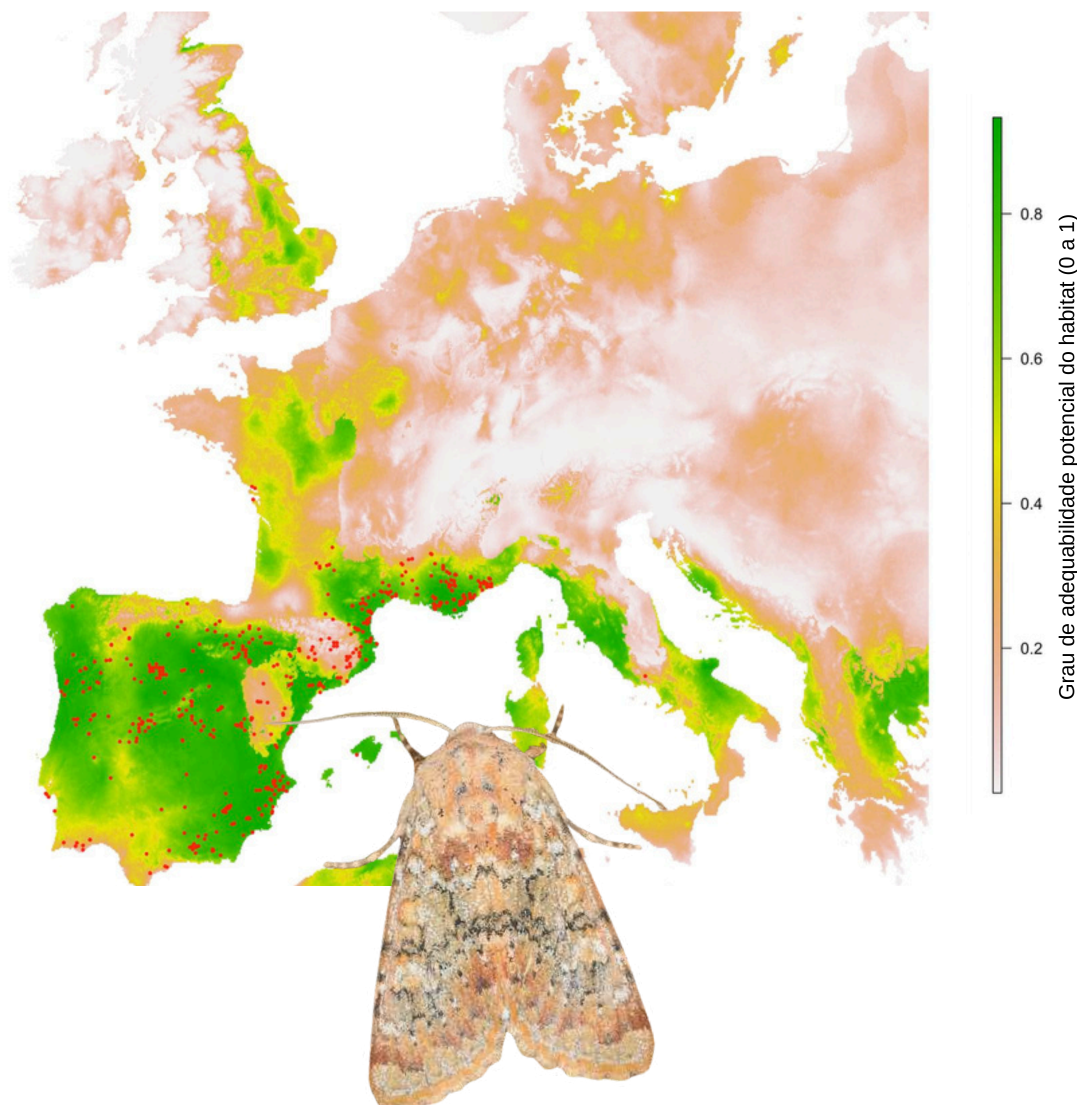
Morten Top, Dieter Fritsch and Vladimir Knonenko: *Noctuidae Europaea Essential*, Oestermarie, Bornholm, 2022.

https://lepiforum.org/wiki/page/Polymixis_argillaceago

Imagem: Ana Valadares.

Autor: Pedro Gomes

Mapa que modela a distribuição da espécie na Europa



Interpretação do modelo

A espécie prefere regiões com uma estação chuvosa definida, sugerindo uma dependência das chuvas sazonais, e prospera em climas temperados a subtropicais, com invernos suaves e verões moderados a quentes. Embora tolere alguma variabilidade climática, áreas com um clima mediterrânico — onde as estações chuvosas e secas são claras — e com precipitação suficiente no inverno são as mais adequadas para a sua presença. O modelo enfatiza a influência de fatores como a precipitação e a temperatura na sua distribuição, sugerindo uma adaptação a padrões climáticos sazonais específicos.

Nota: Para obter mais detalhes sobre modelos de distribuição consulte o Borboletim 36.

Imagem: *Polymixis argillaceago* © Ana Valadares.













As imagens mostram as fases do ciclo de vida da espécie *P. argillaceago*: ovo, larva, pupa e adulto.

O que significa o meu nome?

Lithophane ornitopus (Hufnagel, 1766)

Autor: Martin Corley

Em **grego *lithos***, significa "pedra", e ***phano***, 'aparecer', em referência a uma suposta semelhança de uma das espécies com uma pedra. Esta etimologia pode ser mais apropriada para *L. socia*, que é a espécie tipo do género.

Em **grego *ornithos***, significa "pássaro", e ***pous***, "pé". A risca basal preta apresenta três ramificações, que, de forma fantasiosa, se assemelham a um pé de pássaro.



Imagem: Ana Valadares.

Autor: REBN

Monitorização das sessões de armadilhagem de borboletas noturnas: Setembro de 2021 a 2024

SETEMBRO	2021	2022	2023	2024
N.º de indivíduos	**2805**	**4334**	**8244**	**5765**
N.º de espécies	**233**	**218**	**301**	**274**
N.º de estações + outros locais	**29**	**33**	**56** (45+11)	**55** (47+8)
N.º de sessões (estações + outros locais)	**54**	**65**	**140** (99+41)	**112** (85+27)

As 3 espécies mais abundantes em setembro (2021 - 2024)

2021	2022	2023	2024
Eilema caniola (192 ind.)	*Eilema caniola* (539 ind.)	*Eilema caniola* (770 ind.)	*Eilema caniola* (484 ind.)
Idaea degeneraria (140 ind.)	*Thaumetopoea pityocampa* (190 ind.)	*Eilema uniola* (394 ind.)	*Rhodometra sacraria* (448 ind.)
Rhodometra sacraria (110 ind.)	*Rhodometra sacraria* (174 ind.)	*Athetis hospes* (374 ind.)	*Athetis hospes* (265 ind.)

Observações:

- Em 2024, a E. Braga-Carcavelos (Braga) registou o maior número de indivíduos de *Eilema caniola*, com 79 exemplares; a E. Dino Parque (Lisboa) contabilizou o maior número de *Rhodometra sacraria*, com 168 indivíduos, enquanto a E. Casa da Sa (Braga) registou o maior número de *Athetis hospes*, com 89 exemplares.
- Embora as sessões de armadilhagem ocorram, nem todas as estações publicam os dados mensalmente.

Autor: Raquel Gaspar

Na cultura grega, embora não tenham uma presença marcante, as borboletas, tanto noturnas como diurnas, simbolizam o ciclo de vida, morte e renascimento. O seu ciclo de vida — ovo, larva, pupa e adulto — reflete transformação e renovação, em sintonia com a crença grega na vida após a morte e na ressurreição. Mitos e personagens associados às borboletas reforçam esta ligação, como o de *Psique*, a deusa grega da alma. Representada como uma mulher com asas de borboleta, *Psique* é conhecida pelo seu romance com *Eros*, deus do amor. Em grego, a palavra "psique" significa tanto "alma" como "borboleta", reforçando a ideia de que as borboletas representam o espírito humano liberto após a morte. Esta associação perdurou na linguagem, nas práticas fúnebres e na arte, onde a borboleta simbolizava a transição da vida para o além.

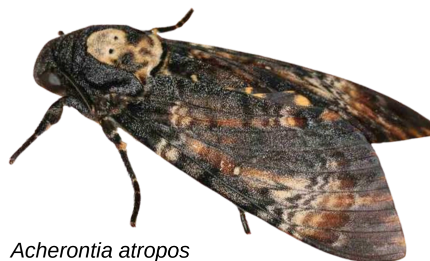
Imagem: *Psique Abandonada* é uma escultura em mármore de Carrara, datada de 1819, do escultor italiano Pietro Tenerani (1789-1869). A original, que se encontra na Galeria Uffizi em Florença, é considerada uma das obras mais icónicas do neoclassicismo italiano e uma das mais notáveis de Tenerani.

Simbologia das borboletas

Grécia Antiga

Autora: Raquel Gaspar

A influência da mitologia grega na nomenclatura científica de lepidópteros é notória. O nome do género *Psyche* homenageia a deusa *Psique*, enquanto a espécie *Schacontia nyx* Solis & Goldstein, 2013 alude a *Nix*, deusa da noite e do mistério, associando-se ao simbolismo do oculto.



Acherontia atropos

O género *Acherontia* é uma referência ao rio *Aqueronte* (Acheron em inglês), um dos rios do submundo. Este rio era considerado o caminho que os mortos atravessavam, guiados por *Caronte*, o barqueiro. As espécies *Acherontia atropos* (Linnaeus, 1758) e *Acherontia lachesis* (Fabricius, 1798) referem-se a duas das Moiras, entidades que controlam o destino humano: *Átropos*, que corta o fio da vida, e *Láquesis*, que determina o seu comprimento. Já *Acherontia styx* (Westwood, 1847) evoca o rio Estige, a fronteira entre vivos e mortos, onde os deuses realizavam juramentos. Importa destacar que, em Portugal, apenas a espécie *Acherontia atropos* é observada.



Antheraea polyphemus



Automeris io

Outras espécies, que também não são conhecidas em Portugal, remetem a figuras gregas, como *Antheraea polyphemus* (Cramer, 1776), alusiva a *Polifemo*, o ciclope da Odisseia; *Automeris io* (Fabricius, 1775), que homenageia *Io*, amante de *Zeus*, transformada em vaca; *Hyalophora cecropia* (Linnaeus, 1758), ligada a *Cécrops*, fundador mítico de Atenas; e *Callosamia promethea* (Drury, 1773), que evoca *Prometeu*, o titã que trouxe o fogo à humanidade.



Hyalophora cecropia

Estes nomes demonstram a riqueza da mitologia grega e o seu papel inspirador para a designação dos seres vivos, conferindo a estes insetos um simbolismo de mistério, renovação e, frequentemente, de representação da própria alma.



Callosamia promethea

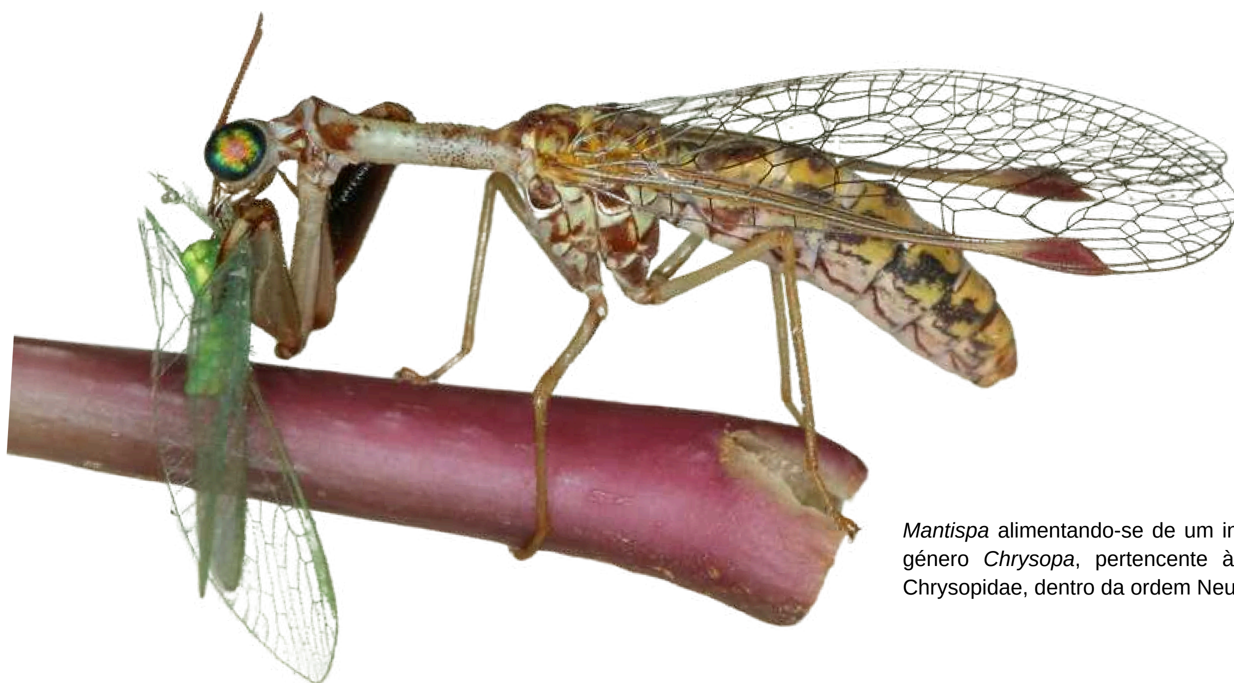
Bibliografia:

Rathaur, S., Tripathi, P., & Kanaujia, A. (2023). Myths, Mythology, and Cultural Aspects of Moths.

Gandy, M. (2016). *Moth*. Reaktion Books.

Evslin, B. (2012). *Gods, Demigods and Demons: An Encyclopedia of Greek Mythology*. Open Road Media.

Autor: Simão Mateus



Mantispa alimentando-se de um inseto do género *Chrysopa*, pertencente à família Chrysopidae, dentro da ordem Neuroptera.

A Ana Valadares encomendou-me a história deste curioso inseto durante o 2.º encontro da REBN, quando ele apareceu na armadilhagem da Herdade da Mitra, do Departamento de Biologia da Universidade de Évora: “Oh, Simão, hás de escrever sobre este que também come borboletas!” Eu, que nunca tinha visto o bicharoco nem sabia nada sobre ele, respondi: “Está bem!”

Para começar, este inseto não tem nome comum, não possui uma página na Wikipédia em português e conta com apenas cerca de 50 observações no BioDiversity4All/iNaturalist em Portugal, quase todas no sul do território continental. Se tivesse de lhe atribuir um nome comum, chamá-lo-ia "libelinha-louva-a-deus", pois parece uma mistura dos dois, embora pertença a um grupo distinto. Enquanto os louva-a-deus são da ordem Mantodea e as libélulas e libelinhas da ordem Odonata, o *Mantispa* pertence à ordem Neuroptera.

A semelhança das "mãos" do *Mantispa* com as dos louva-a-deus resulta de uma evolução convergente do primeiro par de patas. Outro aspeto anatómico fascinante é a íris, que, por vezes, parece formar uma roda dentada, mesmo sendo parte de olhos compostos. É tão invulgar que não me admiraria ver o *Mantispa* inspirar um próximo filme de "Aliens"!

Se precisarem de mais motivos de fascínio, considerem o seu desenvolvimento larvar: a larva do *Mantispa* é parasita de ovos de aranhas, alojando-se no abdómen de certas espécies, dentro do saco de ovos e alimentando-se deles. Após se tornar pupa, já fora da aranha, tornam-se predadores de outros artrópodes, incluindo lepidópteros.

Curiosamente, sabe-se mais sobre as fases larvares do *Mantispa* do que sobre a sua biologia adulta. Em Portugal, são observáveis nos meses de verão, com uma distribuição mais a sul, e são atraídos pelas armadilhas, onde aproveitam refeições fáceis.

Imagem: Ana Valadares.

Autor: José Fabião



Como é, neste momento, do conhecimento geral, a acumulação de plásticos no planeta tem vindo a ganhar dimensões preocupantes. Seja na forma de “ilhas” de detritos, como a *Great Pacific Garbage Patch*, com uma área equivalente a três Franças, ou os depósitos nos fundos marinhos, ou ainda na forma de microplásticos, que se descobriu terem entrado na cadeia alimentar, os detritos plásticos constituem atualmente uma enorme ameaça.

A resistência e a durabilidade, características que levaram ao sucesso dos plásticos, também contribuem para o problema que representam atualmente. A reciclagem dos plásticos, nomeadamente do politetileno e polipropileno (que constituem mais de 90% da produção de plástico), é responsável pela recuperação de cerca de um quarto da produção; o restante é destinado a aterros e à produção de energia por combustão. Ambas estas soluções têm os seus próprios impactos ambientais associados e, por essa razão, a busca de soluções inovadoras para a degradação dos plásticos tem-se intensificado.



Uma praga no combate à poluição

Autor: José Fabião

Embora o polietileno seja geralmente considerado resistente à biodegradação, alguns estudos têm sido feitos, utilizando microrganismos como fungos e bactérias. O sucesso, no entanto, é limitado, sobretudo por serem processos bastante lentos. Porém, recentemente descobriu-se que as larvas de uma bem conhecida traça podem representar o princípio de uma solução.

As larvas de *Galleria mellonella* parasitam colmeias e, por essa razão, a espécie espalhou-se por todo o mundo onde são criadas abelhas. Além do seu impacto na apicultura, onde causa prejuízos assinaláveis, tem sido usada como organismo modelo em vários estudos; as suas larvas, chamadas traças-da-cera, são também normalmente criadas para a alimentação de répteis, anfíbios e artrópodes em cativeiro. Recentemente, descobriu-se que enzimas presentes na saliva destas larvas conseguem oxidar e despolimerizar o polietileno em algumas horas, a pH neutro e à temperatura ambiente, abrindo a porta à possibilidade de conseguir a degradação de um dos plásticos mais resistentes de forma perfeitamente natural, sustentável e sem impactos ambientais.



Galleria mellonella (larva e adulto)

Artigo: Bombelli, P., Howe, C.J., Bertocchini, F. Polyethylene bio-degradation by caterpillars of the wax moth *Galleria mellonella. Current Biology,* Volume 27, Issue 8, R292 - R293
https://DOI.org/10.1016/j.cub.2017.02.060

Lepidoptera of Continental Portugal de Martin Corley

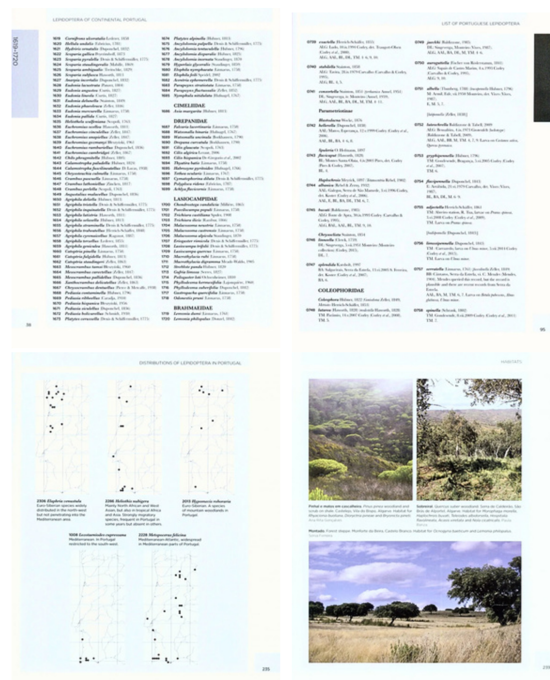
Um Recurso Indispensável para o Estudo das Borboletas em Portugal

Autor: Helder Cardoso

O livro *Lepidoptera of Continental Portugal*, de Martin Corley, é um marco no estudo das borboletas (diurnas e noturnas) de Portugal Continental. Até 2015, as listas de Lepidoptera em Portugal eram confusas, misturando registos válidos com identificações incorretas, além de erros de inclusão e omissão. Esta obra apresenta uma catalogação rigorosa e organizada, distinguindo claramente entre registos fiáveis e incorretos.



Ao contrário de um guia de campo de identificação, este livro tem como objetivo ser uma base sistemática e científica das espécies de Lepidoptera que ocorrem em Portugal. Cada uma das 2.588 espécies aceites está documentada com dados essenciais de distribuição, época de voo e, quando disponíveis, informações sobre plantas hospedeiras. O autor também inclui uma lista de 398 espécies rejeitadas, reforçando a confiabilidade desta obra para os que estudam a fauna lepidopterológica portuguesa. A obra inclui ainda a fonte do primeiro registo publicado para cada espécie, conferindo-lhe um rigor documental notável.



A publicação compila informações até 2015. Desde então, novos registos e atualizações à lista têm sido publicados anualmente num artigo científico, assegurando a relevância contínua do livro e permitindo o acompanhamento das descobertas mais recentes. Este esforço destaca a importância da obra como referência fundamental para futuros estudos e iniciativas de conservação.

Este inventário é fruto de 25 anos de investigação de Martin Corley, envolvendo trabalho de campo em diversas regiões de Portugal, revisão da literatura relevante e análise de coleções históricas e contemporâneas.

Por fim, o livro, que antes estava disponível apenas em Inglaterra, pode agora ser encomendado de forma mais conveniente e a um preço acessível através do site **www.iberlibro.com**. Esta opção evita as taxas alfandegárias e as demoras associadas às compras internacionais, tornando a aquisição mais prática para os leitores em Portugal.

Bibliografia:

Corley, M. F. V. (2015). *Lepidoptera of Continental Portugal*. Edição do Autor, 281 p. Faringdon.



Site do projeto - https://www.reborboletasn.org

Página no facebook - https://www.facebook.com/RedeEstacoesBorboletasNocturnas

Instangram - https://www.instagram.com/rede.borboletas/

Aderir ao projeto - redeborboletas@gmail.com
Ajuda na identificação de espécies - id.redeborboletas@gmail.com
Boletim ou site - rebn.boletim@gmail.com

Equipa Responsável pela REBN: Helder Cardoso (Coordenador), Ana Valadares, João Nunes, Paula Banza, Simão Mateus e Thijs Valkenburg.
Colaboradores: Darinka Gonzalez, José Fabião e Pedro Gomes
Consultor: Martin Corley.

ISSN 2184-9722

